

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Энергетический (ЭНИН)
Направление подготовки 140211.65 «Электроснабжение»
Кафедра Электроснабжение промышленных предприятий (ЭПП)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА	
Тема работы	
Электроснабжение ООО«Томский кабельный завод»	

УДК 621,31,031:621.315.2.013(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
	Чуприков Александр Валерьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Обухов С.Г.	д.т.н.,доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Молниезащита ГПП»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Кабышев А.В.	Профессор, д.ф-м.н		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель	Кузьмина Н.Г.	Ст.преподаватель		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Амелькович Ю.А.	к.т.н.,доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Электроснабжение промышленных предприятий	Завьялов В.М.	д.т.н., доцент		

Томск – 2016 г.

Ведение

Целью дипломного проекта является проектирование системы электроснабжения кабельного цеха №1 ООО «Томский кабельный завод», применяя для проектирования достоверные данные предприятия (генплан, план цеха, сведения об электрических нагрузках), подробно проработать систему электроснабжения эл.приемников в постройке рассматриваемого цеха, и придти к заключению.

ООО «Томский кабельный завод» — современное, уверенно развивающееся предприятие кабельной промышленности, имеющая мощный парк технологического оборудования для выпуска разнообразного ассортимента и наиболее востребованной кабельной продукции на рынке электропроводников. В сравнительно небольшие сроки ООО «Томсккабель» завоевало доверие и имя надежного партнера у своих потребителей.

В 2000 году организовано производство кабельно-проводниковой продукции и принято решение о постепенном расширении номенклатуры выпускаемых изделий.

2001 год. Произведена отгрузка заказчикам первой партии продукции — проводов для воздушных линий электропередач.

2002 год. Запущен выпуск кабелей для стационарной прокладки, кабелей контрольных, а также шнуров различного назначения и проводов линий связи — всего более 500 маркоразмеров.

2003 год. Смонтировано оборудование для производства проводов марок: ПЩ, ПЩС, МГГ и автопроводов марок: ПВА, ПВАМ и ПГВА. Выпуск первой продукции этих марок состоялся в феврале 2004 года.

2004 год. Налажен первый выпуск кабелей с пластмассовой изоляцией марки NUM, соответствующих немецкому стандарту DIN VDE 0250.

2005 год. Начат серийный выпуск силового и контрольного бронированного кабеля на бронеобмоточной автоматизированной машине английского производства. Введена в эксплуатацию двухфазная крутильная машина, позволяющая расширить количество выпускаемых сечений силовых кабелей, неизолированных токопроводов и увеличить количества повивов контрольного кабеля до 37 жил.

2006 год. Смонтирована и запущена в производство машина общей скрутки Драм-Твистер, что значительно позволило расширить ассортимент кабелей силовых групп АВВГ, ВВГ сечением 120-240 мм в броне и жил в секторном исполнении токопроводящих жил. Установлена и запущена новая многоручьевая волочильная машина, автоматическая бухтовочная линия, экструзионная линия, что позволило существенно увеличить выпуск гибких и установочных проводов и кабелей.

2007 год. Был исследован и запущен в производство силовых кабелей в изоляции из сшитого полиэтилена на допустимое напряжение до 1 кВ.

2008 год. Освоен серийный выпуск силовых кабелей с ПВХ изоляцией на рабочее напряжение 3 и 6 кВ. Налажен выпуск самонесущих изолированных проводов СИП.

2009 год. Освоено производство силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на допустимое напряжение до 6 кВ. Освоен выпуск огнестойких кабелей в исполнении FRLS.

В сентябре 2010 года принята программа по модернизации и расширению производственных мощностей основного производства в 2011 году.

2011 год. Освоен серийный выпуск безгалогенных кабелей в исполнении HF, FRHF.

2012 год. Освоено производство сигнально-блокировочных кабелей СБВГ, СББШв, СБПУ, СБзПу, монтажных кабелей МКШ, МКЭШ, МКШМ, кабелей силовых гибких КГ, КГ-ХЛ. Начато строительство новых производственных мощностей с целью расширения выпускаемой номенклатуры и увеличения объемов выпуска наиболее востребованных марок кабельной продукции.

2013 год. Освоен серийный выпуск кабелей с низкой токсичностью продуктов горения в исполнении «нг(А)-LSLTx» и «нг(А)-FRLSLTx» на напряжение 0,66 и 1 кВ.

2014 год. Продукция ООО «Томсккабель» прошла процедуру сертификации в системе ГАЗПРОМСЕРТ на поставку кабелей и проводов для нужд ОАО «ГАЗПРОМ». Подписано соглашения о комплексном стратегическом партнерстве между ООО «Томсккабель» и Томским политехническим университетом, а также с Томским политехническим техникумом. Произведен запуск производства шахтных кабелей на напряжение 1.2/6 кВ и проводов для подвижного состава рельсового транспорта.

2015 год. Запуск производства кабелей собственной торговой марки ТОФЛЕКС: кабели монтажные экранированные парной скрутки ТОФЛЕКС М, кабели монтажные универсальные ТОФЛЕКС КУ, кабели парной скрутки для высокоскоростной передачи данных ТОФЛЕКС КВ, а также кабели силовые и контрольные ТОФЛЕКС РВ. Расширение номенклатуры выпускаемой продукции кабелями для систем сигнализации и управления, а также гибкими проводами для радио- и электроустановок.

Завод делает акцент на новые технологии — благодаря этому выполняются своевременные производственные и технологические задачи стоящие перед предприятием. Благодаря квалифицированному и опытному персоналу предприятие непрерывно наращивает объемы производства.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходными данными к проектированию являются:

- 1. Генеральный план предприятия (рис. 1.1.);
- 2. Данные об электрических нагрузках, характеристика среды производственных помещений, характеристика потребителей электроэнергии (таб. 1.1.);
- 3. План кабельного цеха №1 (рис. 1.2.);
- 4. Данные об электрических нагрузках емкостного блока (таб. 1.2.).

Таблица 1.1 - Сведения об электрических нагрузках, степени надежности и среде производственных помещений

Наименование объекта	Число смен	Категория ЭП	Среда	Установленная мощность, кВт
1 РМЦ	1	III	Нормальная	743
2 НИНИЦ	2	II	Нормальная	1350
3 Склад	1	III	Нормальная	84
4 Кабельный цех №1	3	II	Нормальная	-
5 АБК	2	III	Нормальная	675
6 Кабельный цех №2	3	II	Нормальная	2247
7 Проходная	3	III	Нормальная	22
8 Гараж	1	III	Нормальная	125
9 Компрессорная 0,38 кВ 10,0 кВ СД 2 x 800 кВт	3	II	Нормальная	
				440
				1600
10 БРУ	3	II	Нормальная	1547

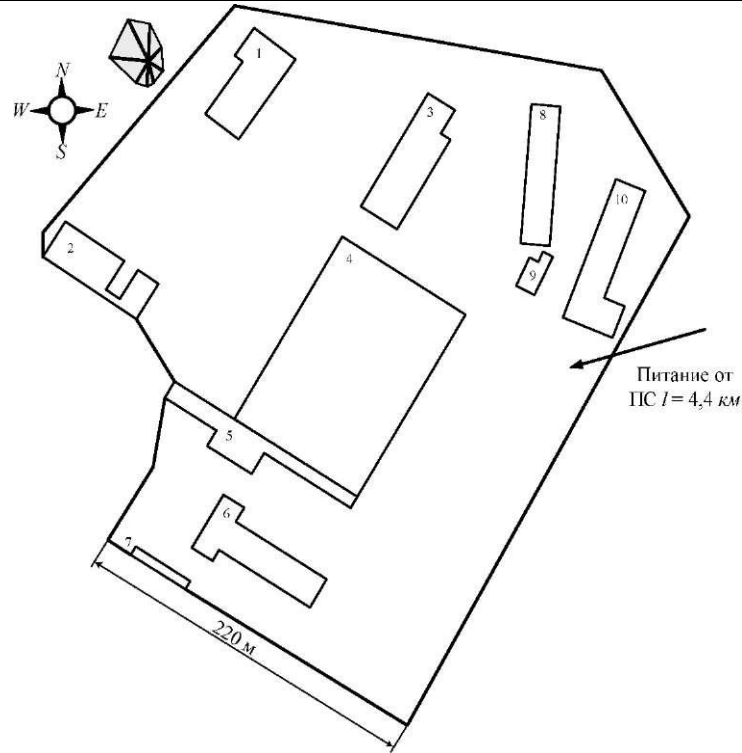


Рисунок 1.1 – Генплан предприятия

Таблица 1.2 - Сведения об электрических нагрузках кабельного цеха №1

Наименование	$P_{уст}$ кВт	$\kappa_{исп}$	$e_{обф}$	t_{g9}	n	$\kappa_{пуск}$	$I_{ном}$ А	$I_{пуск}$ А
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Волоочильная машина TS45	25,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	56,9	284,5
2 Волоочильная машина Euro-Alfa R1	25,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	56,9	284,5
3 Скрутка Lesmo	12,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	27,3	136,6
4 Скрутка BSM	16,1	0,65	0,75	0,88	0,89	5	36,6	183,2
5 Скрутка MS	10,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	22,8	113,8
6 Скрутка TSM	16,4	0,65	0,75	0,88	0,89	5	37,3	186,6
7 Автоматическая поточная линия	8,6	0,60	0,80	0,75	0,89	5	18,4	91,8
8 Автоматическая поточная линия	8,6	0,60	0,80	0,75	0,89	5	18,4	91,8
9 Оплеточная машина Dratex	20,1	0,55	0,70	1,02	0,89	5	49,0	245,1
10 Оплеточная машина Dratex	20,1	0,55	0,70	1,02	0,89	5	49,0	245,1
11 Оплеточная машина Dratex	20,1	0,55	0,70	1,02	0,89	5	49,0	245,1
12 Оплеточная машина Dratex	20,1	0,55	0,70	1,02	0,89	5	49,0	245,1
13 Специализированный станок BM4	6,6	0,45	0,85	0,62	0,89	5	13,3	66,3
14 Специализированный станок BM1	6,6	0,45	0,85	0,62	0,89	5	13,3	66,3
15 Специализированный станок BM3	8,1	0,45	0,85	0,62	0,89	5	16,3	81,3
16 Специализированный станок BM2	8,1	0,45	0,85	0,62	0,89	5	16,3	81,3
17 Обмоточная машина WTM2	6,2	0,55	0,70	1,02	0,89	5	15,1	75,6
18 Обмоточная машина WTM1	6,2	0,55	0,70	1,02	0,89	5	15,1	75,6
19 Оплеточная машина Dratex	20,1	0,55	0,70	1,02	0,89	5	49,0	245,1
20 Обмоточная машина NV2 M2	11,4	0,55	0,70	1,02	0,89	5	27,8	139,0
21 Обмоточная машина NV2 M1	11,4	0,55	0,70	1,02	0,89	5	27,8	139,0
22 Оплеточная машина Dratex	20,1	0,55	0,70	1,02	0,89	5	49,0	245,1
23 Станок Euro-Alfa T4	10,2	0,45	0,85	0,62	0,89	5	20,5	102,4
24 Волоочильная машина Sictra	5,7	0,65	0,75	0,88	0,89	5	13,0	64,9
25 Транспортёр	3,3	0,50	0,80	0,75	0,89	5	7,0	35,2
26 Транспортёр	3,3	0,50	0,80	0,75	0,89	5	7,0	35,2
27 Автоматическая поточная линия	12,1	0,60	0,80	0,75	0,89	5	25,8	129,1
28 Автоматическая поточная линия	12,1	0,60	0,80	0,75	0,89	5	25,8	129,1
29 Автоматическая поточная линия	12,1	0,60	0,80	0,75	0,89	5	25,8	129,1
30 Автоматическая поточная линия	12,1	0,60	0,80	0,75	0,89	5	25,8	129,1
31 Скрутка Lesmo	12,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	27,3	136,6
32 Скрутка TSM	16,1	0,65	0,75	0,88	0,89	5	36,6	183,2
33 Автоматическая поточная линия	18,7	0,60	0,80	0,75	0,89	5	39,9	199,5
34 Автоматическая поточная линия	18,7	0,60	0,80	0,75	0,89	5	39,9	199,5
35 Транспортёр	4,8	0,50	0,80	0,75	0,89	5	10,2	51,2
36 Транспортёр	4,8	0,50	0,80	0,75	0,89	5	10,2	51,2
37 Автоматическая поточная линия	21,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	44,8	224,1
38 Автоматическая поточная линия	21,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	44,8	224,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39 Скрутка BS	12,7	0,65	0,75	0,88	0,89	5	28,9	144,5
40 Экструзионная машина Mailltfer	8,0	0,40	0,80	0,75	0,89	5	17,1	85,4
41 Бухтонамотчик Windak	4,4	0,40	0,80	0,75	0,89	5	9,4	46,9
42 Автоматическая поточная линия	28,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	59,7	298,7
43 Специализированный станок TY	16,0	0,45	0,85	0,62	0,89	5	32,1	160,7
44 Специализированный станок QST	18,1	0,45	0,85	0,62	0,89	5	36,4	181,8
45 Специализированный станок MTV	15,1	0,45	0,85	0,62	0,89	5	30,3	151,6
46 Волоочильная машина ST	165,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	375,6	1877,8
47 Волоочильная машина RCS	165,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	375,6	1877,8
48 Скрутка JPD-2500	198,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	450,7	2253,4
49 Скрутка Pourtier	180,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	409,7	2048,6
50 Волоочильная машина TS60	168,5	0,65	0,75	0,88	0,89	5	383,5	1917,7
51 Волоочильная машина TS45	168,5	0,65	0,75	0,88	0,89	5	383,5	1917,7
52 Скрутка JPD-2500	198,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	450,7	2253,4
53 Скрутка Pourtier	180,0	0,65	0,75	0,88	0,89	5	409,7	2048,6
54 Пермоточная машина малая	160,0	0,40	0,80	0,75	0,89	5	341,4	1707,1
55 Испытательная станция	195,0	0,25	0,80	0,75	0,89	5	416,1	2080,6
56 Пермоточная машина большая	192,5	0,40	0,80	0,75	0,89	5	410,8	2053,9

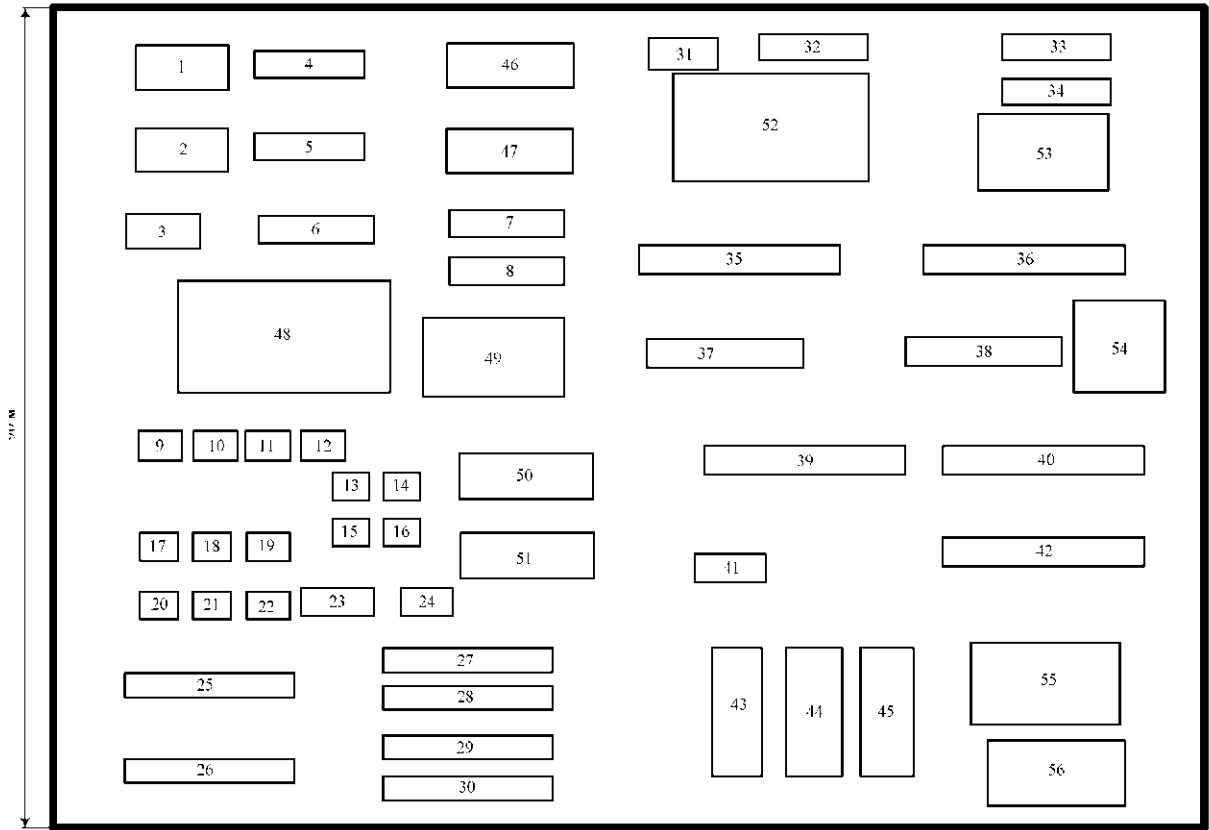


Рисунок 1.2 - Схема расположения электроприемников в здании кабельного цеха №1

Окончание таблицы 1.2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы было осуществление электроснабжения всех электроприёмников кабельного цеха №1 ООО «Томский кабельный завод» и всего предприятия. Начальной стадией для достижения цели стало определение расчетной электрической нагрузки цеха методом коэффициента спроса и коэффициента максимума и определение расчетной нагрузки предприятия определяемая, по расчетным реактивным, активным нагрузкам цехов (до и выше 1000 В) с учетом расчетной нагрузки освещения цехов и территории предприятия, потерь мощности в трансформаторах цеховых подстанций и ГПП и потерь в высоковольтных линиях.

При помощи расчетной части была построена графическая карта нагрузок и выяснено центральное место нагрузок завода. Со смещением от центра электрических нагрузок в сторону ЛЭП, питающей предприятие, была установлена главная понизительная подстанция предприятия. На ГПП установлены два двух обмоточных трансформатора марки ТМН-6300/35. На основании экономического расчета было выбрана питающая линия и ГПП. На стороне 35 кВ принята схема в виде двух блоков с выключателями и неавтоматической перемычкой. На стороне 10 кВ использована одинарная секционированная система шин, с устройством АВР, оборудование установлено в закрытом помещении. Электроснабжение предприятия осуществляется от подстанции энергосистемы по двум воздушным ЛЭП 35 кВ.

После чего определили число и мощность цеховых трансформаторов. Максимальную мощность трансформаторов принята равной 1000 кВА, минимальное расчётное число трансформаторов цеховых ТП равно десяти. В результате расчетов было выбрано количество трансформаторов \и принятия компенсирующие устройства. Распределительная сеть выше 1000 В по территории предприятия выполнена трёхжильными кабелями с алюминиевыми токоведущими жилами, с оболочкой из вулканизированного полиэтилена, брони из двух стальных лент, в оболочке из поливинилхлоридного шланга марки АВБбШв, и монтажом по эстакадам.

Следующей стадией стало осуществление электроснабжения цеха. Электропитание цеха осуществляется от распределительных шкафов кабелем марки АВВГ проложенных в лотках до эл. приемников. Предохранение как кабельных линий так и эл. приемников производится автоматическими выключателями марки ВА.

Построение карты селективности, произвели по результатам выбора аппаратов защиты показала, что селективность обеспечивается. Построенная эпюра отклонения напряжения, для максимального, минимального, послеаварийного режимов, показала, что во всех режимах работы у электроприёмников поддерживается напряжение в достаточных пределах и выбранные сечения соответствуют для эксплуатации.

Помимо рассмотрели релейную защиту синхронного двигателя. Рассчитанная защита достаточно чувствительна и может быть рекомендована к установке.

Окончание таблицы 1.2
Был произведен расчет молниезащита ГПП. Это позволяет снизить вероятность попадания молнии в территорию ГПП до минимума. Произведен расчет заземления молниеотводов.

В финансовой части был произведен сметный расчет расходов на закупку, монтаж и тех. обслуживание электрооборудования, а так же доп. смета на разработку проекта.

Осуществлен мониторинг опасных и вредных(негативных) факторов на производстве санитария и пожарная безопасность, техника безопасности,. Так же был произведен расчет искусственного освещения цеха.

По проводимым проверкам расчетов , по карте избирательности и по эпюрам отклонения напряжения можно придти к заключению, о данной модели электроснабжения цеха и предприятия в целом пригодно и надежно в эксплуатации.